

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Februar 2005 (17.02.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/015315 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G03F 7/20

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/007456

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Juli 2004 (08.07.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 33 644.3 24. Juli 2003 (24.07.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): CARL ZEISS SMT AG [DE/DE]; Carl-Zeiss-Str.
22, 73447 Oberkochen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GELLRICH, Bern-
hard [DE/DE]; Schnaitbergstr. 3, 73434 Aalen (DE).
REISINGER, Gerd [DE/DE]; Heckenrosenweg 44,
73447 Oberkochen (DE). SCHMERER, Dieter [DE/DE];
Brunnenwiesenweg 1/1, 73433 Aalen (DE). KUGLER,
Jens [DE/DE]; Götzenbachstrasse 1, 73540 Heubach
(DE).

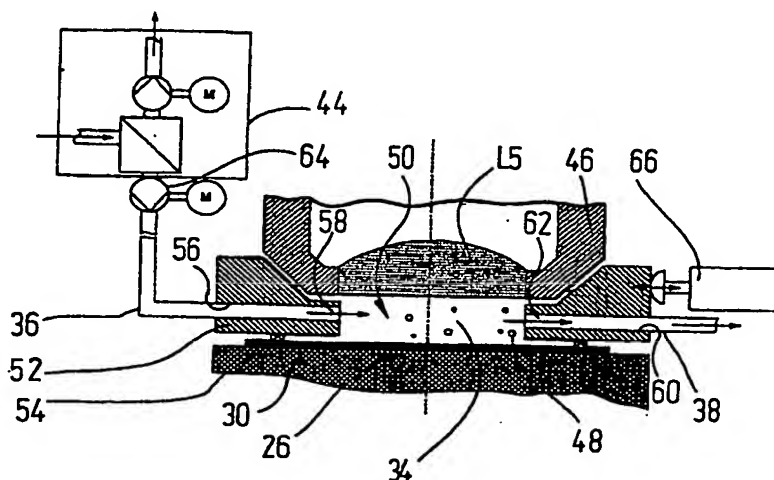
(74) Anwälte: SCHWANHÄUSSER, Gernot usw.; Ostertag
& Partner, Eibenweg 10, 70597 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MICROLITHOGRAPHIC PROJECTION EXPOSURE SYSTEM, AND METHOD FOR INTRODUCING AN IM-
MERSION LIQUID INTO AN IMMERSION CHAMBER

(54) Bezeichnung: MIKROLITHOGRAPHISCHE PROJEKTIONSBELICHTUNGSANLAGE SOWIE VERFAHREN ZUM EIN-
BRINGEN EINER IMMERSIONSFLÜSSIGKEIT IN EINEM IMMERSIONSRAUM



(57) Abstract: The invention relates to a projection exposure system for microlithography, said system comprising an illumination device for generating a projection light, and a projection objective comprising a plurality of optical elements such as lenses (L5) and enabling a reticle that can be arranged in an object plane of the projection objective to be imaged onto a light-sensitive surface (26) that can be arranged in an image plane of the projection objective and is applied to a carrier (30). The inventive system is also provided with an immersion device between an image-side last optical element (L5) of the projection objective and the light-sensitive surface (26), for introducing an immersion liquid (34) into an immersion chamber (50). Said immersion device comprises means (44; 66) which can prevent the appearance of gas bubbles (48) in the immersion liquid (34), affecting the imaging quality, and/or can remove existing gas bubbles (48). Said means can be, for example, an ultrasound source (66) or a degasifier (44).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

PII, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SI, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BI, BJ, CI, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Eine Projektionsbelichtungsanlage für die Mikrolithographie umfaßt eine Beleuchtungseinrichtung zur Erzeugung von Projektionslicht und ein Projektionsobjektiv mit mehreren optischen Elementen wie z.B. Linsen (L5), mit dem ein in einer Objektebene des Projektionsobjektivs anordenbares Retikel auf eine in einer Bildebene des Projektionsobjektivs anordenbare und auf einem Träger (30) aufgebrachte lichtempfindliche Oberfläche (26) abbildbar ist. Ferner ist eine Immersionseinrichtung zum Einbringen einer Immersionsflüssigkeit (34) in einen Immersionsraum (50) zwischen einem bildseitig letzten optischen Element (L5) des Projektionsobjektivs und der lichtempfindlichen Oberfläche (26) vorgesehen. Die Immersionseinrichtung weist Mittel (44; 66) auf, durch die das Auftreten von die Abbildungsqualität beeinträchtigenden Gasblasen (48) in der Immersionsflüssigkeit (34) verhindert werden kann und/oder bereits aufgetretene Gasblasen (48) entfernt werden können. Bei diesen Mitteln kann es sich z.B. um eine Ultraschallquelle (66) oder einen Entgaser (44) handeln.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Februar 2005 (17.02.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/015315 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G03F 7/20**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2004/007456**

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Juli 2004 (08.07.2004)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
103 33 644.3 24. Juli 2003 (24.07.2003) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **CARL ZEISS SMT AG [DE/DE]**; Carl-Zeiss-Str.
22, 73447 Oberkochen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GELLRICH, Bern-
hard [DE/DE]**; Schnaitbergstr. 3, 73434 Aalen (DE).
REISINGER, Gerd [DE/DE]; Heckenrosenweg 44,
73447 Oberkochen (DE). **SCHMERER, Dieter [DE/DE]**;
Brunnenwiesenweg 1/1, 73433 Aalen (DE). **KUGLER,
Jens [DE/DE]**; Götzenbachstrasse 1, 73540 Heubach
(DE).

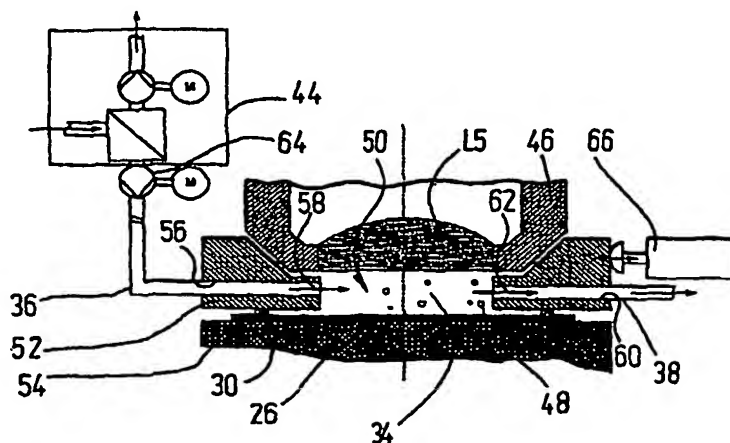
(74) Anwälte: **SCHWANHÄUSSER, Gernot** usw.; Ostertag
& Partner, Eibenweg 10, 70597 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): **AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **MICROLITHOGRAPHIC PROJECTION EXPOSURE SYSTEM, AND METHOD FOR INTRODUCING AN IM-
MERSION LIQUID INTO AN IMMERSION CHAMBER**

(54) Bezeichnung: **MIKROLITHOGRAPHISCHE PROJEKTIONSBELEUCHTUNGSANLAGE SOWIE VERFAHREN ZUM EIN-
BRINGEN EINER IMMERSIONSFLÜSSIGKEIT IN EINEM IMMERSIONSRAUM**



(57) Abstract: The invention relates to a projection exposure system for microlithography, said system comprising an illumination device for generating a projection light, and a projection objective comprising a plurality of optical elements such as lenses (L5) and enabling a reticle that can be arranged in an object plane of the projection objective to be imaged onto a light-sensitive surface (26) that can be arranged in an image plane of the projection objective and is applied to a carrier (30). The inventive system is also provided with an immersion device between an image-side last optical element (L5) of the projection objective and the light-sensitive

surface (26), for introducing an immersion liquid (34) into an immersion chamber (50). Said immersion device comprises means (44; 66) which can prevent the appearance of gas bubbles (48) in the immersion liquid (34), affecting the imaging quality, and/or can remove existing gas bubbles (48). Said means can be, for example, an ultrasound source (66) or a degasser (44).

(57) Zusammenfassung: Eine Projektionsbelichtungsanlage für die Mikrolithographie umfaßt eine Beleuchtungseinrichtung zur Erzeugung von Projektionslicht und ein Projektionsobjektiv mit mehreren optischen Elementen wie z.B. Linsen (L5), mit dem ein in einer Objektebene des Projektionsobjektivs anordenbares Retikel auf eine in einer Bildebene des Projektionsobjektivs anordenbare und auf einem Träger (30) aufgebrachte lichtempfindliche Oberfläche (26) abbildbar ist. Ferner ist eine Immersionseinrichtung zum Einbringen einer Immersionsflüssigkeit (34) in einen Immersionsraum (50) zwischen einem bildseitig letzten optischen Element (L5) des Projektionsobjektivs und der lichtempfindlichen Oberfläche (26) vorgesehen. Die Immersionseinrichtung weist Mittel (44; 66) auf, durch die das Auftreten von die Abbildungsqualität beeinträchtigenden Gasblasen (48) in der Immersionsflüssigkeit (34) verhindert werden kann und/oder bereits aufgetretene Gasblasen (48) entfernt werden können. Bei diesen Mitteln kann es sich z.B. um eine Ultraschallquelle (66) oder einen Entgaser (44) handeln.

WO 2005/015315 A3



FI, GB, GD, GI, GII, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KI, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GII, GM, KI, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), caraisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

(88) Veröffentlichungsdatum des Internationalen

Recherchenberichts:

9. September 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.